

## CAPSULE FOR APPLYING DRUG INTO DIGESTIVE TRACT

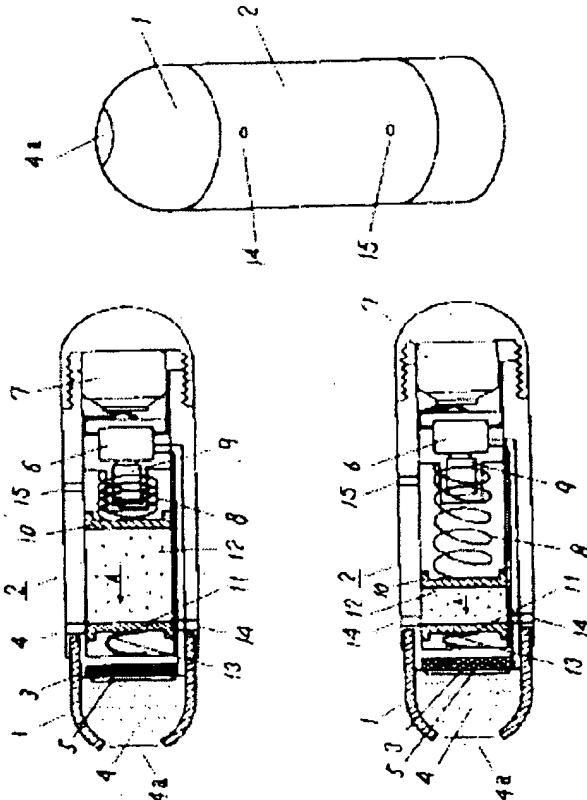
**Patent number:** JP58194809  
**Publication date:** 1983-11-12  
**Inventor:** YAMADA YOSHINORI  
**Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
**Classification:**  
 - international: A61K9/48  
 - european:  
**Application number:** JP19820076808 19820507  
**Priority number(s):** JP19820076808 19820507

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP58194809

**PURPOSE:** To provide the titled reusable capsule which detects the pH change in the environment when administered orally and reached the position of the predetermined intestine in the body, generates the restoring force in a spring, and applies the drug easily and directly to the small intestine or duodenal intestine by the restoring force.

**CONSTITUTION:** The pH value in the body is detected by the electrodes 1, 3 generating the electrical potential corresponding to the pH level, using a pH detecting circuit 6 composed of e.g. the pH calculation circuit, the acidity detecting circuit, the neutral state detecting circuit and the discrimination circuit. When the capsule has reached the intestine in the body, the pH change from the acidic to neutral is detected by the above circuit, and the spring-triggering circuit 9 is energized. The circuit 9 contains, e.g. a heater. The spring 8 made of a shape memory alloy is heated by the heater to generate the restoring force, which slides the piston plate 10 to apply the drug 12 easily into the body. After the application of the drug, the capsule is discharged from the body through the small intestine and the large intestine, and is reused.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑯ 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

⑰ 公開特許公報 (A)

昭58—194809

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
A 61 K 9/48

識別記号

府内整理番号  
7057-4C

④ 公開 昭和58年(1983)11月12日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑤ 薬剤散布用消化管カプセル

門真市大字門真1006番地松下電器産業株式会社内

⑥ 特 願 昭57—76808

⑦ 出 願 昭57(1982)5月7日

門真市大字門真1006番地

⑧ 発明者 山田義則

⑨ 代理人 弁理士 中尾敏男 外1名

2

明細書

1、発明の名称

薬剤散布用消化管カプセル

2、特許請求の範囲

(1) 体内の pH 値に対応した電位差を発生する電極と、前記電極で発生した電位差から体内の pH 値を算出するとともに pH 値の変化を検出する pH 値検出回路と、前記 pH 値検出回路が酸性から中性への pH 値変化を検出すると前記 pH 値検出回路により駆動されるバネトリガー回路と、前記バネトリガー回路により復元力を発生するバネと、前記バネの復元力により薬剤を体内に散布する薬剤散布手段とを具備する薬剤散布用消化管カプセル。

(2) pH 値検出回路は、電極で発生した電位差から pH 値を算出する pH 値算出回路と、前記 pH 値検出回路の算出した pH 値が酸性であるか否かを検知する酸性検出回路と、前記 pH 値検出回路の算出した pH 値が中性であるか否かを検知する中性検出回路と、前記酸性検出回路及び中性検出

回路により pH 値が酸性から中性に変化したことを検出し、バネトリガー回路を駆動する判別回路とから構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の薬剤散布用消化管カプセル。(3) バネトリガー回路はヒータを有し、バネは前記ヒータの熱ICより伸展する形状記憶合金で構成され、薬剤散布手段は前記バネの押圧力により摺動するピストン板を有することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の薬剤散布用消化管カプセル。

3、発明の詳細な説明

本発明は体内の深部に位置する消化管である小腸や十二指腸へ薬剤を直接に散布する薬剤散布用消化管カプセルに関するものである。

まず消化管内の pH 値について述べる。

胃や小腸で構成される消化管内部は、第1図に示すようIC各部位により水素イオン濃度 (pH値) が異なる。たとえば早朝の空腹時においては口腔内から食道内にかけての pH 値は 6.0 ~ 7.0 前後という比較的安定した中性値を示し、一方胃内で

は急激な pH 値の低下が見られ約 1.0 ~ 2.0 の酸性値を示している。そして胃を通過して十二指腸に入ると再び pH 値は 6.0 以上に上昇し、その後はしばらく周期的な下降・上昇を繰り返す。その理由は胃から高い濃度の胃液が周期的に排出され、その胃液がアルカリ性の十二指腸液で中和されていくためであり、胃から遠ざかるにつれて pH 値は安定し、7.0 前後の pH 値を示すようになる。

そこで十二指腸や小腸に吸収させる薬剤を投与する場合に、従来は制配剤を投与し胃内の pH 値を一時的に上昇させることにより薬剤が胃液の強力を酸により分解されるのを防ぐか、もしくはファイバースコープ等で体内を観察しながら十二指腸等に直接に管を通して薬剤を投与するようにしていた。

しかしながら前者のように制酸剤を投与する方法は非常に簡単ではあるものの、人によって制酸剤の効果が異なり十分な効果を得ることはできない。

また後者のように長い管を用いて薬剤を投与す

る方法では患者に苦痛を与えるだけでなく、胃を正確に十二指腸まで導くには医師の熟練を要するものである。

本発明は上記欠点を踏み、体内的 pH 値を検出することにより、体内的定められた腸部位に到達すると容易に薬剤を散布することができるとともに、再利用の可能な薬剤散布用消化管カプセルを提供するものである。

以下、本発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。

第 2 図は本発明の一実施例における薬剤散布用消化管カプセルの外観図、第 3 図は同断面図である。第 2 図、第 3 図において、1 はカプセル 2 の頭部に露出されているアンチモン電極 3、3 はカプセル 2 の頭部の脱脂綿 4 に浸されている酢酸液が蝶紙 6 を介して浸されている亜鉛電極であり、上記アンチモン電極 1 と亜鉛電極 3 にて pH 値に応じて電位差を生じる。4 は脱脂綿 4 をカプセル 2 の頭部に密封するとともに酢酸液を外部から注入する液絡孔である。6 はアンチモン電極 1

と亜鉛電極 3 により生じた電位差から pH 値を検出する pH 値検出回路で、後述する pH 値算出回路、酸性検出回路、中性検出回路及び判別回路により構成され、電池 A により電力が供給される。B は形状記憶合金で構成されたバネで、pH 値検出回路 6 の制御によりバネトリガー回路 9 のヒータの加熱により復元する。10 はバネ B により摺動可能に設けられたピストン板である。11 はピストン板 10 により薬剤 12 を密封する弁で、板バネ 13 により矢印 A の方向とは逆な方向に付勢されている。14 はカプセル 2 の側壁に設けられた孔で、薬剤 12 を外部に排出する。15 はバネ B が復元した際にピストン板 10 の摺動に伴う外部の空気を吸引する孔である。

以下第 4 図を用いて、pH 値検出回路 6 についてさらに詳細に説明する。

第 4 図は pH 値検出回路 6 のブロック図で、同図において 6-a はアンチモン電極 1 と亜鉛電極 3 により生じた電位差に対応した pH 値を得る pH 値算出回路である。6-b は pH 値算出回路 6-a

の pH 値が酸性閾値を越えた際に酸性検出信号を出力する酸性検出回路、6-c は pH 値算出回路 6-a の pH 値が中性閾値となった際に中性検出信号を出力する中性検出回路である。6-d は酸性検出回路 6-b 及び中性検出回路 6-c の各検出信号によりカプセル 2 の体内における位置を判定する判別回路で、カプセル 2 が食道、胃を経て小腸に至るまでの pH 値変化、すなわち中性→酸性→中性の pH 値の変化が生じた際バネトリガー回路 9 のヒータを加熱させて、バネ B を復元させる。

上記のように構成されたカプセルの使用方法を以下に説明する。

まず第 4 図に示したように、液絡孔 4-a を介して酢酸液を脱脂綿 4 に浸し、またピストン板 10 と共に 11 との間に薬剤 12 が密封されたカプセル 2 を、口腔から体内に投与する。カプセル 2 は食道を通過し胃に達してしばらく滞留する。その際、胃内部では pH 値が約 2 前後の酸性であることにより、アンチモン電極 1 及び亜鉛電極 3 とではその pH 値に対応した電位差を生じ、その情報を

pH値算出回路6a及び酸性検出回路6bを介して判定回路6dに送出する。

しばらく胃に滞留したカプセル2は十二指腸、小腸へと進む。その際のpH値は約7前後の中性となることにより、アンチモン電極1及び亜鉛電極3とではそのpH値に対応した電位差を生じ、その情報をpH値算出回路6a及び中性検出回路6cを介して判定回路6dに送出する。そこで判定回路6dはpH値が中性→酸性→中性、すなわちカプセル2が食道→胃→腸へと移行していくことを検知して、バネトリガー回路9のヒータを加熱させる。そのヒータにより形状記憶合金のバネ8を加熱し、バネ8は変態限界温度を超えると第3図(b)に示すように次第に矢印Aの方向に展伸してピストン板10を同方向に摺動させる。そしてピストン板10の摺動により弁11も板バネ13の付勢力に抗して矢印Aの方向へ移動するとともにより、弁11によりふさがれていた孔14は開口する。さらにバネ8の展伸に伴ない、開口した孔14から薬剤12は外部、すなわち腸内に散

布される。

薬剤12を散布した後、カプセル2はそのまま小腸、大腸を経て体外に排出されることにより、再びカプセル2を回収して洗浄消毒するとともに常温中でバネ8を圧縮するだけでカプセル2の再使用ができる。

以上のように本実施例によれば、pH値を検出する電極1、3によりpH値検出回路6が酸性から中性への変化を検出すると、形状記憶合金で形成されたバネ8を加熱し、バネ8の伸展により薬剤12を散布できるよう構成することにより、腸部位に容易に薬剤散布を行なうことができるとともに、カプセル2の再利用が可能となる。

以上のように本発明によれば体内のpH値に対応した電位差を発生する電極により体内のpH値を算出し、そのpH値の変化を検出するpH値検出手段を設けるとともに、前記pH値検出回路が酸性から中性へのpH値変化を検出するとバネトリガー回路によりバネに対して復元力を発生させ、前記バネの復元力により薬剤を散布する薬剤散布

手段を設けることにより、体内の定められた腸部位に到達すると容易に薬剤を散布することができるとともに、体外に出たところを回収して再利用することができ、その工業的価値は大なるものがある。

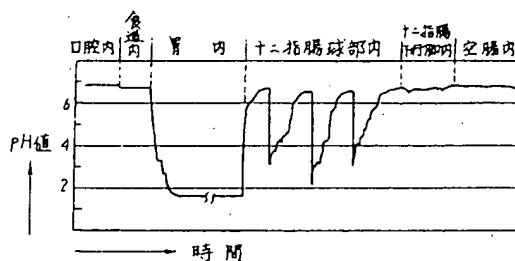
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は消化管内部におけるpH値の波形図、第2図は本発明の一実施例における薬剤散布用消化管カプセルの斜視図、第3図(a)、(b)は同断面図、第4図はpH値回路ブロック図である。

1……アンチモン電極、3……亜鉛電極、6…  
…pH値検出回路、8……バネ、9……バネトリ  
ガーリー回路、10……ピストン板、11……弁、14  
……孔。

代理人の氏名弁理士中尾敏男ほか1名

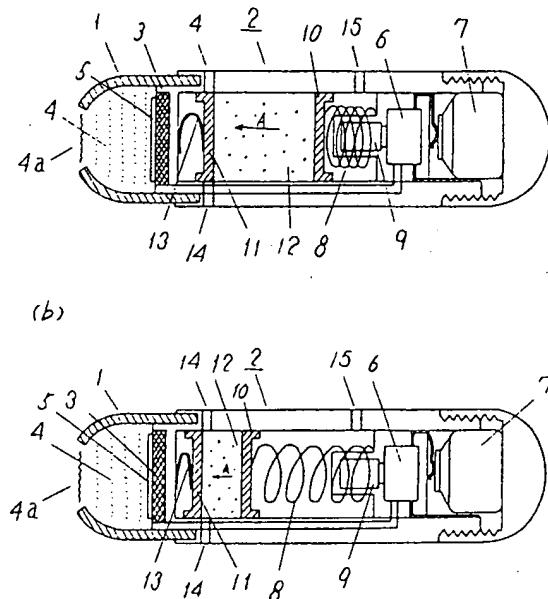
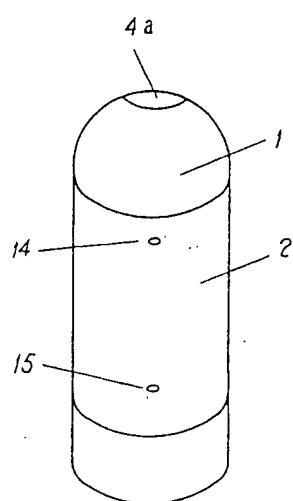
第1図



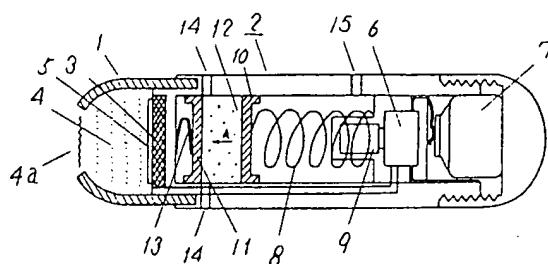
第 3 図

(a)

第 2 図



(b)



第 4 図

